

कृषि कुंभ
हिंदी मासिक पत्रिका

खण्ड 05 भाग 03, (अगस्त, 2025)
पृष्ठ संख्या 41-44



खेती अनुसंधान में कृत्रिम बुद्धिमत्ता की भूमिका का विश्लेषण

रूपाली शर्मा¹ एवं संदीप भारद्वाज²

¹कृषि महाविद्यालय, बागवानी विभाग

²बेसिक इंजीनियरिंग विभाग,

सीसीएस हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय, हिसार-125004, भारत।

Email Id: – bsandeep@hau.ac.in

दुनिया की बढ़ती आबादी और खाद्य पदार्थों की बढ़ती मांग को देखते हुए, सीमित भूमि पर अधिक उत्पादन के लिए कुशल कृषि तकनीकों का उपयोग करना आवश्यक है। कृषि क्षेत्र में कृत्रिम बुद्धिमत्ता का उपयोग लगातार बढ़ रहा है, और कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित उपकरण मौजूदा कृषि प्रणाली को उन्नत बना रहे हैं। कृषि कई तत्वों पर निर्भर करती है, जिनमें मिट्टी की पोषक सामग्री, नमी, फसल चक्र, वर्षा, तापमान आदि शामिल हैं।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित उत्पाद इन तत्वों का उपयोग करके फसल उत्पादकता को ट्रैक कर सकते हैं। कृषि से जुड़े कार्यों की एक विस्तृत श्रृंखला को संपूर्ण खाद्य आपूर्ति श्रृंखला में सुधारने के लिए, उद्योग अब कृत्रिम बुद्धिमत्ता प्रौद्योगिकियों की ओर बढ़ रहे हैं।

कृषि में एआई का उपयोग करने वाले एप्लिकेशन और समाधान किसानों को जल प्रबंधन, फसल चक्र, सही समय पर कटाई, फसल का चयन, इष्टतम बुवाई, कीट नियंत्रण और पोषण प्रबंधन पर सटीक सलाह देकर नियमित और सटीक खेती में सहायता के लिए बनाए गए हैं।

एआई-सक्षम प्रणालियाँ मौसम की भविष्यवाणी करती हैं, कृषि स्थिरता पर निगरानी रखती हैं, और उपग्रहों तथा ड्रोनो से ली गई तस्वीरों के साथ तापमान, वर्षा, हवा की गति, और सूर्य के विकिरण जैसे डेटा का उपयोग करके खेतों में बीमारियों, कीटों और पौधों के कुपोषण का आकलन करती हैं।

एसएमएस-सक्षम फोन और बुवाई ऐप जैसे बुनियादी उपकरणों की मदद से, बिना इंटरनेट कनेक्टिविटी वाले किसान भी एआई का लाभ उठा सकते हैं। वहीं, वाई-फाई कनेक्टिविटी वाले किसान अपने खेतों के लिए लगातार एआई-अनुकूलित योजना पाने के लिए एआई एप्लिकेशन का उपयोग कर सकते हैं। IoT और कृत्रिम बुद्धिमत्ता संचालित तकनीकों की मदद से, किसान उत्पादन और आय को जिम्मेदारीपूर्वक बढ़ाते हुए, अमूल्य प्राकृतिक संसाधनों की बचत के साथ खाद्यान्न की बढ़ती मांग को पूरा कर सकते हैं। जलवायु के प्रमुख तत्वों में गर्मी, वर्षा, हवा और सौर विकिरण शामिल हैं।

ऐसे कई संभावित क्षेत्र हैं जिनमें एआई किसानों की मदद कर सकता है जैसे:

- **एआई का उपयोग करके मौसम पूर्वानुमान:** जलवायु परिवर्तन और बढ़ते प्रदूषण के कारण किसानों को बीज बोने का सबसे अच्छा समय निर्धारित करना चुनौतीपूर्ण लगता है। कृत्रिम बुद्धिमत्ता की सहायता से, किसान मौसम पूर्वानुमान का उपयोग करके मौसम की स्थिति का विश्लेषण कर सकते हैं, जिससे उन्हें यह योजना बनाने में मदद मिलती है कि किस प्रकार की फसल उगाई जा सकती है और बीज कब बोए जाने चाहिए।
- **मृदा और फसल स्वास्थ्य निगरानी प्रणाली:** मिट्टी की किस्म और उसमें मौजूद पोषक तत्व फसल की पैदावार और उसकी गुणवत्ता पर गहरा असर डालते हैं। वनों

की कटाई में वृद्धि के कारण मिट्टी की गुणवत्ता में गिरावट आ रही है, जिससे उसकी सही स्थिति का आकलन करना चुनौतीपूर्ण होता जा रहा है।

- **एआई रोबोटिक्स:** खेती में विभिन्न गतिविधियाँ आसानी से करने में सक्षम रोबोट एआई तकनीक के आधार पर विकसित किए जा रहे हैं। इन रोबोटों को खरपतवारों का नियंत्रण करते हुए इंसानों की तुलना में अधिक तेजी से और बड़े पैमाने पर फसल की कटाई करने के लिए प्रशिक्षित किया जाता है।

इन रोबोटों को न केवल फसल की कटाई और पैकेजिंग सिखाई जाती है, बल्कि फसल की गुणवत्ता की जांच और खेत में खरपतवारों की पहचान करने का भी कौशल दिया जाता है। ये रोबोट कृषि मजदूरों द्वारा सामना की जाने वाली कठिनाइयों को भी कम करने में सहायक हो सकते हैं।

- **एआई का उपयोग करके कीटों का पता लगाना:** किसानों के सबसे बड़े शत्रुओं में से एक कीट होते हैं, जो खेती को भारी नुकसान पहुंचाते हैं। एआई सिस्टम सैटेलाइट इमेजरी और ऐतिहासिक डेटा का उपयोग करके पता लगाते हैं कि कोई कीट क्षेत्र में उतरा है या नहीं, और यदि उतरा है तो उसकी प्रजाति कौन सी है, जैसे कि टिड्डे या अन्य हानिकारक कीट। एआई किसानों को उनके मोबाइल पर अलर्ट भेजता है, जिससे वे समय पर आवश्यक सावधानी बरत सकते हैं और प्रभावी कीट प्रबंधन उपाय अपना सकते हैं।
- **ड्रोन का उपयोग करके फसल स्वास्थ्य की निगरानी:** ड्रोन तकनीक ने भारत के कृषि क्षेत्र की उत्पादकता में स्थायी सुधार किया है। इक्विनॉक्स ड्रोन जैसी कंपनियाँ किसानों को सटीक खेती, पशुधन प्रबंधन, कीटनाशक छिड़काव, फसल तनाव पहचान, उपचार योजना, पौधों की वृद्धि की निगरानी और स्काउटिंग जैसे विभिन्न कृषि कार्यों में उत्पादकता बढ़ाने के लिए ड्रोन-संचालित समाधान प्रदान कर रही हैं।

भविष्य में, एआई किसानों को कृषि विशेषज्ञ के रूप में विकसित करने में सहायक होगा, जिससे वे पौधों की हर पंक्ति की उपज को अनुकूलित करने के लिए डेटा का कुशलतापूर्वक उपयोग कर सकेंगे।

- **कृषि में एआई के लाभ:** अभी हाल तक, एआई और कृषि शब्दों का एक साथ प्रयोग करना एक असामान्य संयोजन लग सकता था। आखिरकार, कृषि सहस्राब्दियों से मानव सभ्यता का आधार रही है, जो न केवल आजीविका का स्रोत है बल्कि आर्थिक विकास में भी योगदान करती है। जबकि एआई जैसी तकनीक का विकास हाल के दशकों में हुआ है, हर उद्योग में नई सोच और प्रगति की जा रही है, और कृषि भी इससे अछूती नहीं है। हाल के वर्षों में, कृषि तकनीक में हुई तेज प्रगति ने खेती के तरीकों में क्रांतिकारी बदलाव लाया है। ये नवाचार जलवायु परिवर्तन, जनसंख्या वृद्धि और संसाधनों की कमी जैसी वैश्विक चुनौतियों के बीच हमारी खाद्य प्रणाली की स्थिरता बनाए रखने के लिए अत्यधिक आवश्यक हो गए हैं। एआई के प्रयोग से कृषि क्षेत्र की कई चुनौतियाँ हल हो रही हैं और पारंपरिक खेती के कई नुकसान भी कम हो रहे हैं।
- **डेटा-आधारित निर्णय:** आधुनिक दुनिया पूरी तरह से डेटा पर निर्भर है। कृषि क्षेत्र में संगठन खेती की प्रक्रिया के हर पहलू में सूक्ष्म जानकारी प्राप्त करने के लिए डेटा का उपयोग करते हैं, जिसमें खेत के हर एकड़ की समझ, संपूर्ण उत्पादन आपूर्ति श्रृंखला की निगरानी और उपज उत्पादन प्रक्रिया पर गहन जानकारी शामिल है। कृत्रिम बुद्धिमत्ता संचालित पूर्वानुमान विश्लेषण अब कृषि व्यवसायों को नई दिशा दे रहा है। किसान एआई की मदद से कम समय में अधिक डेटा एकत्र कर सकते हैं और उसे सटीकता से संसाधित कर सकते हैं। इसके साथ ही, एआई बाजार की मांग का विश्लेषण, कीमतों का पूर्वानुमान और बुवाई तथा कटाई के लिए आदर्श समय का निर्धारण भी कर सकता है।

कृषि में एआई का उपयोग मिट्टी के स्वास्थ्य की पहचान करने, जानकारी एकत्र करने, मौसम की स्थिति पर नजर रखने और उर्वरक व कीटनाशकों के उपयोग की सिफारिश करने में मदद कर सकता है। फार्म प्रबंधन सॉफ्टवेयर के माध्यम से उत्पादन और लाभप्रदता बढ़ती है, जिससे किसान फसल उत्पादन प्रक्रिया के हर चरण में बेहतर निर्णय ले सकते हैं।

- **लागत बचत:** कृषि उपज को बेहतर बनाना किसानों का एक सतत उद्देश्य है। एआई के साथ मिलकर सटीक कृषि तकनीक किसानों को कम संसाधनों में अधिक फसल उगाने में सक्षम बनाती है। कृषि में एआई का उपयोग सर्वोत्तम मृदा प्रबंधन तकनीकों, परिवर्तनीय दर प्रौद्योगिकी और कुशल डेटा प्रबंधन प्रक्रियाओं को जोड़ता है ताकि न्यूनतम लागत में पैदावार को अधिकतम किया जा सके।

कृषि में एआई का उपयोग किसानों को वास्तविक समय में फसल संबंधी जानकारी प्रदान करता है, जिससे वे उन क्षेत्रों की पहचान कर सकते हैं जिन्हें सिंचाई, उर्वरक या कीटनाशक उपचार की आवश्यकता है। ऊर्ध्वाधर खेती जैसी नवीन कृषि पद्धतियाँ भी संसाधनों का कम उपयोग करते हुए खाद्य उत्पादन को बढ़ा सकती हैं। इसका परिणाम होता है शाकनाशियों का कम उपयोग, बेहतर फसल गुणवत्ता, अधिक मुनाफा, और महत्वपूर्ण लागत बचत।

- **स्वचालन प्रभाव:** कृषि कार्य कठिन होते हैं, और श्रमिकों की कमी कोई नई समस्या नहीं है। सौभाग्य से, स्वचालन ने बिना अधिक श्रमिकों की आवश्यकता के समाधान प्रदान किए हैं। जबकि मशीनीकरण ने कृषि गतिविधियों को बदल दिया, जिसमें पहले बहुत अधिक मानवीय श्रम और पशु बल का उपयोग होता था, अब ऐसे कार्य हैं जो कुछ ही घंटों में पूरे हो जाते हैं। अब, डिजिटल स्वचालन की एक नई लहर कृषि क्षेत्र में क्रांति ला रही है। ड्राइवरलेस ट्रैक्टर, स्मार्ट सिंचाई और उर्वरक प्रणाली, IoT-संचालित कृषि ड्रोन, स्मार्ट छिड़काव,

वर्टिकल फार्मिंग सॉफ्टवेयर और कटाई के लिए एआई-आधारित ग्रीनहाउस रोबोट जैसी स्वचालित कृषि मशीनरी इसके कुछ उदाहरण हैं। मानव श्रमिकों की तुलना में, एआई-संचालित उपकरण अधिक कुशल और सटीक होते हैं।

- **सिंचाई प्रणालियों में रिसाव या क्षति का पता लगाना:** सिंचाई प्रणालियों में लीक का पता लगाने में कृत्रिम बुद्धिमत्ता महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। डेटा का विश्लेषण करके, एल्गोरिदम पैटर्न और विसंगतियों की पहचान कर सकते हैं जो संभावित लीक का संकेत देते हैं। मशीन लर्निंग मॉडल को लीक के विशिष्ट संकेतों को पहचानने के लिए प्रशिक्षित किया जा सकता है, जैसे कि पानी के प्रवाह या दबाव में परिवर्तन। वास्तविक समय की निगरानी और विश्लेषण से शुरुआती पहचान संभव होती है, जिससे पानी की बर्बादी और संभावित फसल क्षति को रोका जा सकता है।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता फसल की पानी की जरूरतों के साथ-साथ मौसम के आंकड़ों को भी शामिल करता है ताकि अत्यधिक पानी के इस्तेमाल वाले क्षेत्रों की पहचान की जा सके। रिसाव का पता लगाने और अलर्ट प्रदान करने को स्वचालित करके, कृत्रिम बुद्धिमत्ता तकनीक जल दक्षता को बढ़ाती है जिससे किसानों को संसाधनों को संरक्षित करने में मदद मिलती है।

- **काटी गई उपज को छांटना:** एआई न केवल फसल उगने के दौरान संभावित समस्याओं की पहचान करने में उपयोगी है, बल्कि फसल कटने के बाद भी इसकी महत्वपूर्ण भूमिका होती है। अधिकांश छांटई प्रक्रियाएँ पारंपरिक रूप से मैन्युअल रूप से की जाती हैं, लेकिन एआई के माध्यम से उपज को अधिक सटीकता से छांटा जा सकता है। कंप्यूटर विजन तकनीक कटी हुई फसलों में कीटों और बीमारियों का भी पता लगा सकती है। इसके अलावा, यह आकार, रूप और रंग के आधार पर उपज

को वर्गीकृत कर सकता है, जिससे किसान जल्दी से उपज को अलग-अलग श्रेणियों में विभाजित कर सकते हैं – जैसे कि विभिन्न ग्राहकों को अलग-अलग कीमतों पर बेचना। इसके मुकाबले, पारंपरिक मैन्युअल सॉर्टिंग विधियाँ अधिक श्रमसाध्य और समय लेने वाली हो सकती

कृषि सूचना प्रबंधन चक्र में एआई की भूमिका:

एआई के साथ कृषि डेटा का प्रबंधन कई मायनों में फायदेमंद हो सकता है:

1. **जोखिम प्रबंधन:** एआई द्वारा पूर्वानुमानात्मक विश्लेषण कृषि प्रक्रियाओं में त्रुटियों को कम करता है और संभावित जोखिमों को पहचानने में मदद करता है, जिससे किसानों को बेहतर निर्णय लेने का अवसर मिलता है।
2. **पादप प्रजनन:** एआई पौधों की वृद्धि के आंकड़ों का उपयोग करके उन फसलों के बारे में सलाह देता है जो चरम मौसम, बीमारी या हानिकारक कीटों के प्रति अधिक लचीली होती हैं। इस प्रकार, किसान अपनी फसल विविधता को बढ़ाकर बेहतर उपज प्राप्त कर सकते हैं।
3. **मृदा और फसल स्वास्थ्य विश्लेषण:** एआई एल्गोरिदम मृदा नमूनों की रासायनिक संरचना का विश्लेषण करके यह पहचान सकते हैं कि मृदा में किस पोषक तत्व की कमी हो सकती है। इसके साथ ही, एआई फसल रोगों की पहचान और भविष्यवाणी करने में भी मदद कर सकता है।
4. **सिंचाई में फसल पोषण:** एआई सिंचाई के इष्टतम पैटर्न और पोषक तत्वों के अनुप्रयोग के सही समय की पहचान करने में सहायक है, साथ ही यह कृषि उत्पादों के इष्टतम मिश्रण की भविष्यवाणी भी करता है, जिससे जल और पोषक तत्वों की खपत को प्रभावी ढंग से नियंत्रित किया जा सकता है।
5. **फसल कटाई संबंधी:** एआई फसल की पैदावार बढ़ाने के लिए उपयोगी है और यह फसल की कटाई के सर्वोत्तम समय का

पूर्वानुमान भी लगा सकता है, जिससे उपज को अधिकतम किया जा सकता है और श्रम की लागत कम हो सकती है।

कृषि और कृषि प्रक्रियाओं के लिए एआई का अनुकूलन:

कृषि में एआई के लाभ स्पष्ट हैं, लेकिन यह पहले से मौजूद अन्य डिजिटल तकनीकों जैसे कि बिग डेटा, सेंसर और सॉफ्टवेयर के बिना काम नहीं कर सकता।

सूचित निर्णय लेने के लिए बड़ा डेटा और बड़े डेटा एनालिटिक्स के साथ एआई का संयोजन:

एआई को बड़े डेटा एनालिटिक्स के साथ संयोजित करने से किसानों को सटीक, वास्तविक समय की जानकारी प्राप्त करने की अनुमति मिलती है, जिससे वे अधिक सूचित निर्णय ले सकते हैं। यह उत्पादकता बढ़ाता है और लागत को कम करता है, जो कृषि व्यवसाय के लिए एक महत्वपूर्ण लाभ है।

1. **डेटा कैप्चर और विश्लेषण के लिए प्लग सेंसर:** IoT सेंसर अन्य सहायक तकनीकों जैसे एआई ड्रोन, GIS और अन्य उपकरणों के साथ मिलकर वास्तविक समय में विभिन्न मेट्रिक्स पर प्रशिक्षण डेटा की निगरानी, माप और भंडारण कर सकते हैं। इन उपकरणों को एआई और कृषि के साथ जोड़कर, किसान सटीक जानकारी जल्दी प्राप्त कर सकते हैं, जिससे कृषि प्रक्रियाओं की गुणवत्ता और दक्षता में सुधार होता है।
2. **मैन्युअल काम को कम करने के लिए बुद्धिमान स्वचालन और रोबोटिक्स:** स्वायत्त ट्रैक्टरों और IoT के साथ संयुक्त एआई श्रम की कमी की समस्या को हल करने में मदद करता है। इसके साथ ही, कृषि रोबोटों का भी महत्वपूर्ण योगदान है। ये रोबोट पहले से ही उत्पादन चुनने जैसे मैन्युअल कार्यों के लिए उपयोग किए जा रहे हैं। रोबोटों की मदद से कृषि कार्यों में अधिक लाभ होता है क्योंकि वे लंबे समय तक काम कर सकते हैं, कम त्रुटियाँ करते हैं, और अधिक सटीकता से काम करते हैं।